

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092539

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/40  
H01P 1/15  
H03H 7/075  
H03H 7/46

(21)Application number : 2001-282732

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.2001

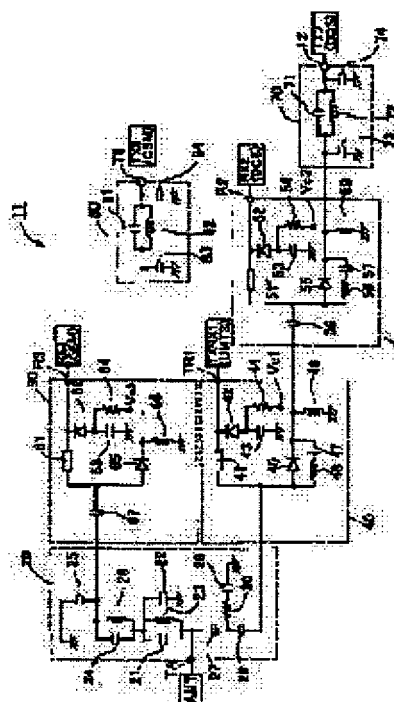
(72)Inventor : HARA YOICHIRO

## (54) HIGH FREQUENCY CIRCUIT, COMPOSITE HIGH FREQUENCY COMPONENT AND COMMUNICATION EQUIPMENT FOR MOVING OBJECT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high frequency circuit, a composite high frequency component and communication equipment for moving object corresponding to first and second communication systems in which frequency bands to be used are proximate, and a third communication system in which a frequency band to be used is away from first and second systems.

**SOLUTION:** A high frequency circuit 11 is provided with a diplexer part 20 for coupling transmitting signals in the case of transmitting, sending the resulting signal to an antenna ANT side, decoupling a received signal in the case of receiving and sending it to the communication system side. Besides, a first high frequency switch part 40 is provided for switching transmitting/ receiving of the first communication system and transmitting/receiving of the second communication system. Further, this circuit is provided with a second high frequency switch part 50 capable of switching transmitting and receiving of the second communication system and a third high frequency switch part 60 capable of switching transmitting and receiving of the third communication system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-92539  
(P2003-92539A)

(43)公開日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
H 0 4 B	1/40	H 0 4 B 1/40	5 J 0 1 2
H 0 1 P	1/15	H 0 1 P 1/15	5 J 0 2 4
H 0 3 H	7/075 7/46	H 0 3 H 7/075 7/46	Z 5 K 0 1 1 A

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-282732(P2001-282732)

(22)出願日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 原 洋一郎

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(74)代理人 100104167

弁理士 奥田 誠 (外2名)

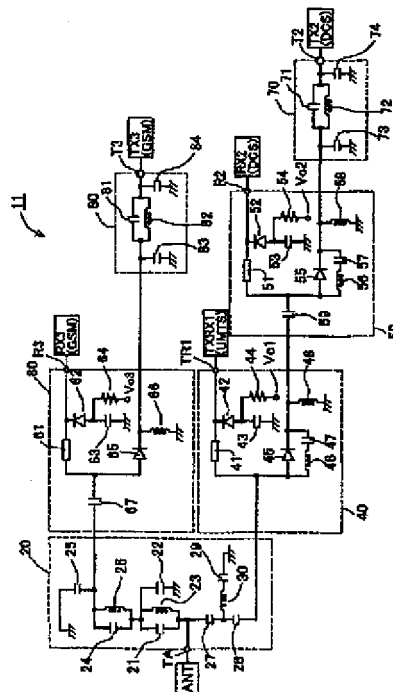
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波回路、複合高周波部品及び移動体通信装置

(57)【要約】

【課題】 使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応する高周波回路、複合高周波部品及び移動体通信装置を提供すること。

【解決手段】 高周波回路11は、送信時に送信信号を結合してアンテナANT側に送り、受信時に受信信号を分離して通信システム側へ送るダイプレクサ部20を備える。また、第1通信システムの送受信と第2通信システムの送受信とを切り替え可能な第1高周波スイッチ部40を備える。さらに、第2通信システムの送信と受信とを切り替え可能な第2高周波スイッチ部50、及び、第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能な第3高周波スイッチ部60を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】使用する周波数帯域が近接する第 1 通信システム及び第 2 通信システム、並びに、これら第 1 及び第 2 通信システムと使用する周波数帯域が離れた第 3 通信システムに対応し、

上記第 1 ～第 3 通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、

上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記第 1 ～第 3 通信システムの受信部に送る高周波回路であって、

送信の際には上記第 1 または第 2 通信システムの送信部からの送信信号と上記第 3 通信システムの送信部からの送信信号とを結合して上記アンテナ側に送り、受信の際には上記アンテナ側からの受信信号を上記第 1 及び第 2 通信システムの受信部側と上記第 3 通信システムの受信部側とに分離して送るダイプレクサ部と、

上記第 1 通信システムを用いる際には、上記第 1 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 1 通信システムの受信部側に送り、

上記第 2 通信システムを用いる際には、上記第 2 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 2 通信システムの受信部側に送るように、

上記第 1 通信システムの送受信と上記第 2 通信システムの送受信とを切り替え可能に構成された第 1 高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第 2 通信システムの送信部からの送信信号を上記第 1 高周波スイッチ部に送り、受信の際には上記第 1 高周波スイッチ部からの受信信号を上記第 2 通信システムの受信部側に送るように、上記第 2 通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第 2 高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第 3 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 3 通信システムの受信部側に送るように、上記第 3 通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第 3 高周波スイッチ部と、を備える高周波回路。

【請求項 2】請求項 1 に記載の高周波回路であって、前記第 1 通信システムは、CDMA 方式の通信システムであり、

前記ダイプレクサ部と前記第 1 通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている高周波回路。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載の高周波回路であって、

前記第 1 通信システムは、前記第 2 通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、

前記第 1 高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれか

の能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第 2 通信システムの送受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第 1 通信システムの送受信に切り替わるように、上記第 1 通信システムの送受信と上記第 2 通信システムの送受信とを切り替え可能に構成されている高周波回路。

【請求項 4】使用する周波数帯域が近接する第 1 通信システム及び第 2 通信システム、並びに、これら第 1 及び第 2 通信システムと使用する周波数帯域が離れた第 3 通信システムに対応し、

上記第 1 ～第 3 通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、

上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記第 1 ～第 3 通信システムの受信部に送る高周波回路であって、

送信の際には上記第 1 または第 2 通信システムの送信部からの送信信号と上記第 3 通信システムの送信部からの送信信号とを結合して上記アンテナ側に送り、受信の際には上記アンテナ側からの受信信号を上記第 1 及び第 2 通信システムの受信部側と上記第 3 通信システムの受信部側とに分離して送るダイプレクサ部と、

上記第 1 通信システムを用いる際には、上記第 1 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 1 通信システムの受信部側に送り、

上記第 2 通信システムを用いて送信する際には、上記第 2 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、

上記第 2 通信システムを用いて受信する際には、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 2 通信システムの受信部側に送るように、

上記第 1 通信システムの送受信と上記第 2 通信システムの送信と上記第 2 通信システムの受信とを切り替え可能に構成された第 4 高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第 3 通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第 3 通信システムの受信部側に送るように、上記第 3 通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第 3 高周波スイッチ部と、を備える高周波回路。

【請求項 5】請求項 4 に記載の高周波回路であって、前記第 1 通信システムは、CDMA 方式の通信システムであり、

前記ダイプレクサ部と前記第 1 通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている高周波回路。

【請求項 6】請求項 4 または請求項 5 に記載の高周波回路であって、

前記第 1 通信システムは、前記第 2 通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、

10

20

30

40

50

前記第4高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第2通信システムの送信または受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第1通信システムの送受信に切り替わるように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成されている高周波回路。

【請求項7】使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応する移動体通信装置であって、請求項1～請求項6のいずれかに記載の高周波回路を備える移動体通信装置。

【請求項8】使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、アンテナに接続されるアンテナ端子と、上記第1通信システムの送受信部に接続される第1送受信入出力端子と、上記第2通信システムの送信部に接続される第2送信入力端子と、上記第2通信システムの受信部に接続される第2受信出力端子と、上記第3通信システムの送信部に接続される第3送信入力端子と、上記第3通信システムの受信部に接続される第3受信出力端子と、を有し、

上記第1送受信入出力端子、第2送信入力端子及び第3送信入力端子のいずれかに入力された送信信号を上記アンテナ端子に出力し、

上記アンテナ端子に入力された受信信号を、上記第1送受信入出力端子、第2受信出力端子及び第3受信出力端子のいずれかに出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記第1送受信入出力端子または第2送信入力端子に入力された送信信号と上記第3送信入力端子に入力された送信信号とを結合して上記アンテナ端子に出力し、受信の際には上記アンテナ端子に入力された受信信号を上記第1送受信入出力端子及び第2受信出力端子側と上記第3受信出力端子側とに分離して送るダイブプレクサ部と、

上記第1通信システムを用いる際には、上記第1送受信入出力端子に入力された送信信号を上記ダイブプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイブプレクサ部からの受信信号を上記第1送受信入出力端子に出力し、

上記第2通信システムを用いる際には、上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイブプレクサ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、

上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送受信とを切り替え可能に構成された第1高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記第1高周波スイッチ部に送り、受信の際には上記第1高周波スイッチ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、上記第2通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第2高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第3送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイブプレクサ部からの受信信号を上記第3受信出力端子に出力するように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える複合高周波部品。

【請求項9】使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、

アンテナに接続されるアンテナ端子と、上記第1通信システムの送受信部に接続される第1送受信入出力端子と、上記第2通信システムの送信部に接続される第2送信入力端子と、上記第2通信システムの受信部に接続される第2受信出力端子と、上記第3通信システムの送信部に接続される第3送信入力端子と、上記第3通信システムの受信部に接続される第3受信出力端子と、を有し、

上記第1送受信入出力端子、第2送信入力端子及び第3送信入力端子のいずれかに入力された送信信号を上記アンテナ端子に出力し、

上記アンテナ端子に入力された受信信号を、上記第1送受信入出力端子、第2受信出力端子及び第3受信出力端子のいずれかに出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記第1送受信入出力端子または第2送信入力端子に入力された送信信号と上記第3送信入力端子に入力された送信信号とを結合して上記アンテナ端子に出力し、受信の際には上記アンテナ端子に入力された受信信号を上記第1送受信入出力端子及び第2受信出力端子側と上記第3受信出力端子側とに分離して送るダイブプレクサ部と、

上記第1通信システムを用いる際には、上記第1送受信入出力端子に入力された送信信号を上記ダイブプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイブプレクサ部からの受信信号を上記第1送受信入出力端子に出力し、

上記第2通信システムを用いて送信する際には、上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブプレクサ部に出力し、

上記第2通信システムを用いて受信する際には、上記ダイブプレクサ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、

上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成された第4高周波スイッチ部と、

送信の際には上記第3送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第3受信出力端子に出力するように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える複合高周波部品。

【請求項10】使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応する移動体通信装置であって、請求項8または請求項9に記載の複合高周波部品を用いた移動体通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信システムなどの通信装置に用いる高周波回路、それを実現した複合高周波部品、及び、それを用いた移動体通信装置に関し、特に、複数の通信システムに対応する高周波回路、それを実現した複合高周波部品、及び、それを用いた移動体通信装置に関する。

【0002】

【関連する技術】現在、移動体通信装置として、複数の高周波帯域、例えば1.8GHz帯を使用したDCS(Digital Cellular System)と900MHz帯を使用したGSM(Global System for Mobile communications)の2つの通信システムで動作が可能なデュアルバンド携帯電話器が知られている。さらには、例えばPCS(Personal Communication Services)など、他の通信システムも加え、3つの通信システムで動作が可能なトリプルバンド携帯電話器も提案されている。例えば、特開2000-165288には、3つの通信システムで動作可能な複合高周波部品及び移動体通信装置が開示されている。

【0003】本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1、第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応する高周波回路、それを実現した複合高周波部品、及び、それらを含む移動体通信装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】その解決手段は、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、上記第1～第3通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記第1～第3通信システムの受信部に送る高周波回路であって、送信の際には上記第1または第2通信システムの送信部からの送信信号と上記第3通信システムの送信部からの送

送信信号とを結合して上記アンテナ側に送り、受信の際には上記アンテナ側からの受信信号を上記第1及び第2通信システムの受信部側と上記第3通信システムの受信部側とに分離して送るダイプレクサ部と、上記第1通信システムを用いる際には、上記第1通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第1通信システムの受信部側に送り、上記第2通信システムを用いる際には、上記第2通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第2通信システムの受信部側に送るように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送受信とを切り替え可能に構成された第1高周波スイッチ部と、送信の際には上記第2通信システムの送信部からの送信信号を上記第1高周波スイッチ部に送り、受信の際には上記第1高周波スイッチ部からの受信信号を上記第2通信システムの受信部側に送るように、上記第2通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第2高周波スイッチ部と、送信の際には上記第3通信システムの送信部からの送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第3通信システムの受信部側に送るように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える高周波回路である。

【0005】あるいは、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、アンテナに接続されるアンテナ端子と、上記第1通信システムの送受信部に接続される第1送受信入力端子と、上記第2通信システムの送信部に接続される第2送信入力端子と、上記第2通信システムの受信部に接続される第2受信出力端子と、上記第3通信システムの送信部に接続される第3送信入力端子と、上記第3通信システムの受信部に接続される第3受信出力端子と、を有し、上記第1送受信入力端子、第2送信入力端子及び第3送信入力端子のいずれかに入力された送信信号を上記アンテナ端子に出力し、上記アンテナ端子に入力された受信信号を、上記第1送受信入力端子、第2受信出力端子及び第3受信出力端子のいずれかに出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記第1送受信入力端子または第2送信入力端子に入力された送信信号と上記第3送信入力端子に入力された送信信号とを結合して上記アンテナ端子に出力し、受信の際には上記アンテナ端子に入力された受信信号を上記第1送受信入力端子及び第2受信出力端子側と上記第3受信出力端子側とに分離して送るダイプレクサ部と、上記第1通信システムを用いる際には、上記第1送受信入力端子に入力された送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部か

らの受信信号を上記第1送受信入出力端子に出力し、上記第2通信システムを用いる際には、上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、あるいは、上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送受信とを切り替え可能に構成された第1高周波スイッチ部と、送信の際には上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記第1高周波スイッチ部に送り、受信の際には上記第1高周波スイッチ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、上記第2通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第2高周波スイッチ部と、送信の際には上記第3送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイプレクサ部に送り、受信の際には上記ダイプレクサ部からの受信信号を上記第3受信出力端子に出力するように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える複合高周波部品である。

【0006】前者の発明によれば、高周波回路は、ダイプレクサ部、第1、第2、第3高周波スイッチ部を備える。また、後者の発明によれば、複合高周波部品は、ダイプレクサ部、第1、第2、第3高周波スイッチ部を備える。このため両発明とも、第1通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第1高周波スイッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。また、第2通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第2高周波スイッチ部、第1高周波スイッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。また、第3通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第3高周波スイッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。

【0007】一方、第1通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部及び第1高周波スイッチ部を通じて第1通信システムの受信部に送出することができる。また、第2通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部、第1高周波スイッチ部及び第2高周波スイッチ部を通じて第2通信システムの受信部に送出することができる。また、第3通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部及び第3高周波スイッチ部を通じて第3通信システムの受信部に送出することができる。つまり、これらの高周波回路及び複合高周波部品は、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムにそれぞれ対応することができる。

【0008】さらに、上記の高周波回路であって、前記第1通信システムは、CDMA方式の通信システムであり、前記ダイプレクサ部と前記第1通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている高周波回路とすると良い。

【0009】あるいは、上記の複合高周波部品であって、前記第1通信システムは、CDMA方式の通信システムであり、前記ダイプレクサ部と前記第1送受信入出力端子とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみにによって結ばれている複合高周波部品とするのが好ましい。

【0010】CDMA方式の通信システムは、隣接チャンネル歪みなどの規格が厳しい。ところで、信号がダイオードなどの能動スイッチ部品を通る場合、特性の非線形性から信号に歪みが生じやすいので、ダイプレクサ部と第1通信システムの送信部及び受信部（あるいは第1送受信入出力端子）との間に、ダイオードなどの能動スイッチ部品が介在すると、受信信号あるいは送信信号に歪みが生じ、規格に適合し難くなることがある。

【0011】これに対し、前者の発明では、第1通信システムがCDMA方式の通信システムである場合において、ダイプレクサ部と第1通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみにによって結ばれている。また、後者の発明では、第1通信システムがCDMA方式の通信システムである場合において、ダイプレクサ部と第1送受信入出力端子とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみにによって結ばれている。このため、受信信号や送信信号に歪みが生じにくく、CDMA方式の通信システムの規格を満たすことができる。

【0012】さらに、上記のいずれかに記載の高周波回路であって、前記第1通信システムは、前記第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、前記第1高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第2通信システムの送受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第1通信システムの送受信に切り替わるように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送受信とを切り替え可能に構成されている高周波回路とすると良い。

【0013】あるいは、上記のいずれかに記載の複合高周波部品であって、前記第1通信システムは、前記第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、前記第1高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第2通信システムの送受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第1通信システムの送受信に切り替わるように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送受信とを切り替え

可能に構成されている複合高周波部品とするのが好ましい。

【0014】前述したように、第1高周波スイッチ部は、第1通信システムの送受信と第2通信システムの送受信とを切り替えることができる。いずれかの能動スイッチ部品をオンさせて通信システムを切り替えると、それにより使用可能となる通信システムの使用中は、オンさせている能動部品に電流が流れるため、第1高周波スイッチ部での電力消費が比較的大きくなる。一方、い

ずれかの能動スイッチ部品もオフさせたときに使用可能となる通信システムの使用中は、オフしている能動スイッチ部品に電流が流れないので、第1高周波スイッチ部での電力消費が少なくなる。

【0015】上記した両者の発明では、第1通信システムが、第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムである。そして、第1高周波スイッチ部に含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、第2通信システムの送受信に切り替わり、いずれの能動スイッチ部品もオフさせたときに、第1通信システムの送受信に切り替わる。つまり、使用頻度の低い第2通信システムを使用する場合には、電力消費が大きいが、使用頻度の高い第1通信システムを使用する場合には、電力消費が少なくなる。従って、全体として消費電力を節約することができる。

【0016】また、他の解決手段は、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、上記第1～第3通信システムの送信部からの送信信号を結合してアンテナ側に送り、上記アンテナ側からの受信信号を分離して対応する上記第1～第3通信システムの受信部に送る高周波回路であって、送信の際には上記第1または第2通信システムの送信部からの送信信号と上記第3通信システムの送信部からの送信信号とを結合して上記アンテナ側に送り、受信の際には上記アンテナ側からの受信信号を上記第1及び第2通信システムの受信部側と上記第3通信システムの受信部側とに分離して送るダイブ

レクサ部と、上記第1通信システムを用いる際には、上記第1送受信出力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に送り、あるいは、上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第1送受信出力端子に出力し、上記第2通信システムを用いて送信する際には、上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に出力し、上記第2通信システムを用いて受信する際には、上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成された第4高周波スイッチ部と、送信の際には上記第3送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に送り、受信の際には上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第3受信出力端子に出力するように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える複合高周波部品である。

【0017】あるいは、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応し、アンテナに接続されるアンテナ端子と、上記第1通信システムの送受信部に接続される第1送受信入力端子と、上記第2通信システムの送信部に接続される第2送信入力端子と、上記第2通信システムの受信部に接続される第2受信出力端子と、上記第3通信システムの送信部に接続される第3送信入力端子と、上記第3通信システムの受信部に接続される第3受信出力端子と、を有し、上記第1送受信入力端子、第2送信入力端子及び第3送信入力端子のいずれかに入力された送信信号を上記アンテナ端子に出力し、上記アンテナ端子に入力された受信信号を、上記第1送受信入力端子、第2受信出力端子及び第3受信出力端子のいずれかに出力する複合高周波部品であって、送信の際には上記第1送受信入力端子または第2送信入力端子に入力された送信信号と上記第3送信入力端子に入力された送信信号とを結合して上記アンテナ端子に出力し、受信の際には上記アンテナ端子に入力された受信信号を上記第1送受信入力端子及び第2受信出力端子側と上記第3受信出力端子側とに分離して送るダイブレクサ部と、上記第1通信システムを用いる際には、上記第1送受信出力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に送り、あるいは、上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第1送受信出力端子に出力し、上記第2通信システムを用いて送信する際には、上記第2送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に出力し、上記第2通信システムを用いて受信する際には、上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第2受信出力端子に出力するように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成された第4高周波スイッチ部と、送信の際には上記第3送信入力端子に入力された送信信号を上記ダイブレクサ部に送り、受信の際には上記ダイブレクサ部からの受信信号を上記第3受信出力端子に出力するように、上記第3通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成された第3高周波スイッチ部と、を備える複合高周波部品である。

【0018】前者の発明によれば、高周波回路は、ダイブレクサ部、第3、第4高周波スイッチ部を備える。また、後者の発明によれば、複合高周波部品は、ダイブレクサ部、第3、第4高周波スイッチ部を備える。このため両発明とも、第1通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第4高周波ス



イッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。また、第2通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第4高周波スイッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。また、第3通信システムの送信部からの送信信号を送信する場合には、その送信信号を、第3高周波スイッチ部及びダイプレクサ部を通じてアンテナ側に送出することができる。

【0019】一方、第1通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部及び第4高周波スイッチ部を通じて第1通信システムの受信部に送出することができる。また、第2通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部及び第4高周波スイッチ部を通じて第2通信システムの受信部に送出することができる。また、第3通信システムの受信信号をその受信部で受信する場合には、アンテナ側からのその受信信号を、ダイプレクサ部及び第3高周波スイッチ部を通じて第3通信システムの受信部に送出することができる。つまり、これらの高周波回路及び複合高周波部品は、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムにそれぞれ対応することができる。

【0020】さらに、上記の高周波回路であって、前記第1通信システムは、CDMA方式の通信システムであり、前記ダイプレクサ部と前記第1通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている高周波回路とすると良い。

【0021】あるいは、上記の複合高周波部品であって、前記第1通信システムは、CDMA方式の通信システムであり、前記ダイプレクサ部と前記第1送受信入出力端子とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている複合高周波部品とするのが好ましい。

【0022】前述したように、ダイプレクサ部と第1通信システムの送信部及び受信部（あるいは第1送受信入出力端子）との間に、ダイオードなどの能動スイッチ部品が介在すると、受信信号あるいは送信信号に歪みが生じ、CDMA方式の隣接チャンネル歪みなどの規格に適合し難くなる。これに対し、前者の発明では、第1通信システムがCDMA方式の通信システムである場合において、ダイプレクサ部と第1通信システムの送信部及び受信部とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている。また、後者の発明では、第1通信システムがCDMA方式の通信システムである場合において、ダイプレクサ部と第1送受信入出力端子とは、回路配線のみまたは回路配線と受動部品のみによって結ばれている。このため、受信信号や送信信号に歪み

が生じにくく、CDMA方式通信システムの規格を満たすことができる。

【0023】さらに、上記のいずれかに記載の高周波回路であって、前記第1通信システムは、前記第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、前記第4高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第2通信システムの送信または受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第1通信システムの送受信に切り替わるように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成されている高周波回路とすると良い。

【0024】あるいは、上記のいずれかに記載の複合高周波部品であって、前記第1通信システムは、前記第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであり、前記第4高周波スイッチ部は、これに含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、上記第2通信システムの送信または受信に切り替わり、いずれの上記能動スイッチ部品もオフさせたときに、上記第1通信システムの送受信に切り替わるように、上記第1通信システムの送受信と上記第2通信システムの送信と上記第2通信システムの受信とを切り替え可能に構成されている複合高周波部品とするのが好ましい。

【0025】前述したように、第4高周波スイッチ部は、第1通信システムの送受信と第2通信システムの送信と第2通信システムの受信とを切り替えることができる。いずれかの能動スイッチ部品をオンさせて通信システムを切り替えると、それにより使用可能となる通信システムの使用中は、オンさせている能動スイッチ部品に電流が流れるため、第4高周波スイッチ部での電力消費が比較的大きくなる。一方、いずれの能動スイッチ部品もオフさせたときに使用可能となる通信システムの使用中は、オフしている能動スイッチ部品に電流が流れないため、第4高周波スイッチ部での電力消費が少なくなる。

【0026】上記した両者の発明では、第1通信システムが、第2通信システムよりも使用頻度が高い通信システムである。そして、第4高周波スイッチ部に含まれるいずれかの能動スイッチ部品をオンさせたときに、第2通信システムの送信または受信に切り替わり、いずれの能動スイッチ部品もオフさせたときに、第1通信システムの送受信に切り替わる。つまり、使用頻度の低い第2通信システムを使用する場合には、電力消費が大きい。が、使用頻度の高い第1通信システムを使用する場合には、電力消費が少なくなる。従って、全体として消費電力を節約することができる。

【0027】さらに、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れ

た第3通信システムに対応する移動体通信装置であって、上記のいずれかに記載の高周波回路を備える移動体通信装置とする。と良い。

【0028】あるいは、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これら第1及び第2通信システムと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムに対応する移動体通信装置であって、上記のいずれかに記載の複合高周波部品を用いた移動体通信装置とする。と良い。

【0029】前者の発明では、移動体通信装置は、上記のいずれかの高周波回路を備える。また、後者の発明では、移動体通信装置は、上記のいずれかの複合高周波回路を備える。このため、これらの移動体通信装置は、使用する周波数帯域が近接する第1通信システム及び第2通信システム、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れた第3通信システムにそれぞれ対応することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】（実施形態1）以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。本実施形態1の携帯電話（移動体通信装置）91を図1に示す。この携帯電話91は、使用する周波数帯域が近接するUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)通信システム（第1通信システム）及びDCS通信システム（第2通信システム）、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システム（第3通信システム）にそれぞれ対応できるものである。

【0031】この携帯電話91は、その内部に図2に示す複合高周波部品1が取り付けられている。また、携帯電話91には、この複合高周波部品1に形成された回路を含む高周波回路11が、図3に示すように形成されている。複合高周波部品1は、ガラスセラミックを絶縁層とし、Agを導電層とするセラミック多層基板2の図示しない内部に形成された回路素子と、その主面2B上に搭載されたチップダイオード、チップ抵抗、チップコンデンサなどのチップ部品3により、高周波回路11の一部が構成されている。このセラミック多層基板2は、略直方体形状であり、その主面2Bには上述のチップ部品3が搭載されている。また、その4つの側面2S1、2S2、2S3、2S4には、図中下方が半円筒状の凹部とされ、その内側面が導体層とされたキャストレーション4がそれぞれ複数個形成されている。複合高周波部品1は、このキャストレーション4により、裏面2C側で他の基板上に搭載接続することができる。なお、キャストレーション4は、次述する高周波回路11におけるアンテナ端子や送受信入出力端子、送信入力端子、受信出力端子、制御端子、接地端子などに対応する。

【0032】この複合高周波部品1に形成されている高周波回路11について図3を参照して説明する。この高周波回路11は、複数の機能ブロックに分けられる。即

ち、ダイプレクサ部20、第1高周波スイッチ部40、第2高周波スイッチ部50、第3高周波スイッチ部60、第1ローパスフィルタ部70及び第2ローパスフィルタ部80を備える。また、アンテナANT、UMTS通信システムの送受信部TXRX1、DCS通信システムの送信部TX2及び受信部RX2、並びに、GSM通信システムの送信部TX3及び受信部RX3を備える。

【0033】このうち、ダイプレクサ部20は、送信の際には、UMTS通信システムの送受信部TXRX1またはDCS通信システムの送信部TX2からの送信信号と、GSM通信システムの送信部TX3からの送信信号とを結合してアンテナANT側に送る構成とされている。一方、受信の際には、アンテナANT側からの受信信号をUMTS通信システムの送受信部TXRX1及びDCS通信システムの受信部RX2側と、GSM通信システムの受信部RX3側とに分離して送る構成とされている。換言すれば、送信の際には、UMTS送受信入出力端子（第1送受信入出力端子）TR1またはDCS送信入力端子（第2送信入力端子）T2からの送信信号と、GSM送信入力端子（第3送信入力端子）T3からの送信信号とを結合してアンテナ端子TAに出力する構成とされている。一方、受信の際には、アンテナ端子TAに入力された受信信号をUMTS送受信入出力端子TR1及びDCS受信出力端子R2側と、GSM受信出力端子R3側とに分離して送る構成とされている。

【0034】具体的には、ダイプレクサ部20は、コンデンサ21、22、24、25及びコイル23、26からなるローパスフィルタと、コンデンサ27、28、29及びコイル30からなるハイパスフィルタとを備える。さらに具体的には、ローパスフィルタは2段で構成されており、そのうちアンテナ端子TA側のローパスフィルタは、コンデンサ21とコイル23とが並列に接続され、これよりも第3高周波スイッチ部60側でコンデンサ22により接地された構成を有している。また、第3高周波スイッチ部60側のローパスフィルタも、コンデンサ24とコイル26とが並列に接続され、これよりも第3高周波スイッチ部60側でコンデンサ25により接地された構成を有している。この2段のローパスフィルタは、一方でアンテナ端子TAに接続し、他方で第3高周波スイッチ部60に接続している。他方、ハイパスフィルタは、T型フィルタであり、2つの直列接続されたコンデンサ27、28の間と接地電位との間をコイル30とコンデンサ29の直列回路が介在した構成を有している。このハイパスフィルタは、一方でアンテナ端子TAと接続し、他方で第1高周波スイッチ部40と接続している。

【0035】このダイプレクサ部20では、送信の際に、UMTS及びDCSの送信信号とGSM送信信号とを結合してアンテナANT側に送出する。具体的には、第1高周波スイッチ部40を通じて送られてきたUMT

S送信信号及びDCS送信信号と、第3高周波スイッチ部60を通じて送られてきたGSM送信信号とを、このダイプレクサ部20で結合して、アンテナ端子TAからアンテナANT側へ出力する。一方、受信の際に、UMTS、DCS及びGSMの受信信号を分離して第1高周波スイッチ部40または第3高周波スイッチ部60に送出する。具体的には、アンテナANTで受信しアンテナ端子TAに入力されたUMTS、DCS及びGSMの受信信号を、このダイプレクサ部20のローパスフィルタとハイパスフィルタにより、UMTS及びDCSの受信信号とGSMの受信信号とに分離して、UMTS受信信号及びDCS受信信号は第1高周波スイッチ部40に送出し、GSM受信信号は第3高周波スイッチ部60に送出する。

【0036】次に、ダイプレクサ部20に接続する第1高周波スイッチ部40について説明する。この第1高周波スイッチ部40は、UMTS通信システムを用いる際には、UMTS通信システムの送受信部TXRX1からの送信信号をダイプレクサ部20に送り、あるいは、ダイプレクサ部20からの受信信号をUMTS通信システムの送受信部TXRX1側に送る。一方、DCS通信システムを用いる際には、DCS通信システムの送信部TX2からの送信信号をダイプレクサ部20に送り、あるいは、ダイプレクサ部20からの受信信号をDCS通信システムの受信部RX2側に送る。即ち、UMTS通信システムの送受信とDCS通信システムの送受信とを切り替え可能に構成されている。換言すれば、UMTS通信システムを用いる際には、UMTS送受信入出力端子TR1に入力された送信信号をダイプレクサ部20に送り、あるいは、ダイプレクサ部20からの受信信号をUMTS送受信入出力端子TR1に出力する。一方、DCS通信システムを用いる際には、DCS送信入力端子T2に入力された送信信号をダイプレクサ部20に送り、あるいは、ダイプレクサ部20からの受信信号をDCS受信出力端子R2に出力する。

【0037】具体的には、ダイプレクサ部20とは、 $1/4$ λ線路41の一端とダイオード45のアノード側とがそれぞれ接続している。このうち $1/4$ λ線路41の他端は、UMTS送受信入出力端子TR1に接続している。また、これらの間には、ダイオード42のカソード側が接続されている。このダイオード42のアノード側は、一方でコンデンサ43を介して接地し、他方で電流制限抵抗44を介して第1制御端子Vc1に接続している。また、ダイプレクサ部20と接続するダイオード45のカソード側は、第2高周波スイッチ部50に接続し、これらの間には、一方が接地したコイル48が接続している。なお、ダイオード45と並列にコイル48とコンデンサ47の直列回路が形成されている。

【0038】この第1高周波スイッチ部40では、UMTS通信システムの送受信とDCS通信システムの送

信とを切り替える。具体的には、第1制御端子Vc1に正の電位を与えると、2つのダイオード42、45はオン状態（低インピーダンス）となる。従って、第2高周波スイッチ部50を通じて送られてきたDCS送信信号を、ダイオード45を通じてダイプレクサ部20に送出することができる。また、ダイプレクサ部20からのDCS受信信号を、ダイオード45を通じて第2高周波スイッチ部50に送出することもできる。一方、ダイオード42がオン状態となっているため、 $1/4$ λ線路41の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、DCS送信信号やDCS受信信号が $1/4$ λ線路41を通じてUMTS送受信入出力端子TR1に送出されることは防止されている。

【0039】これに対し、第1制御端子Vc1を接地電位とすると、2つのダイオード42、45はオフ状態（高インピーダンス）となる。従って、UMTS送受信入出力端子TR1からのUMTS送信信号を、 $1/4$ λ線路41を通じてダイプレクサ部20へ送出することができる。また、ダイプレクサ部20からのUMTS受信信号を、 $1/4$ λ線路41を通じてUMTS送受信入出力端子TR1に出力することができる。一方、ダイオード45がオフ状態となっているため、UMTS送信信号やUMTS受信信号が第2高周波スイッチ部に送出されることはない。また、DCS送信信号がダイオード45を通じて送られるのも防止されている。なお、コイル46及びコンデンサ47により、オフ状態のダイオード45を通じて信号が漏れるのが防止されている。

【0040】次に、この第1高周波スイッチ部40と接続する第2高周波スイッチ部50について説明する。この第2高周波スイッチ部50は、送信の際にはDCS通信システムの送信部TX2からの送信信号を第1高周波スイッチ部40に送り、受信の際には第1高周波スイッチ部40からのDCS受信信号をDCS通信システムの受信部RX2側に送るように、DCS通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成されている。換言すれば、送信の際にはDCS送信入力端子T2に入力されたDCS送信信号を第1高周波スイッチ部40に送り、受信の際には第1高周波スイッチ部40からのDCS受信信号をDCS受信出力端子R2に出力するように、DCS通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成されている。

【0041】具体的には、第1高周波スイッチ部40とは、コンデンサ59を介して、 $1/4$ λ線路51の一端とダイオード55のアノード側とがそれぞれ接続している。このうち、 $1/4$ λ線路51の他端は、DCS受信出力端子R2に接続している。また、これらの間には、ダイオード52のカソード側が接続されている。このダイオード52のアノード側は、一方でコンデンサ53を介して接地し、他方で電流制限抵抗54を介して第2制御端子Vc2に接続している。また、ダイオード55の

カソード側は、第1ローパスフィルタ部70に接続し、これらの間には、一方が接地したコイル58が接続している。なお、ダイオード55と並列にコイル56とコンデンサ57の直列回路が形成されている。

【0042】この第2高周波スイッチ部50では、DCS通信システムの送信と受信とを切り替える。具体的には、第2制御端子Vc2に正の電位を与えると、2つのダイオード52、55はオン状態となる。従って、第1ローパスフィルタ部70を通じて送られてきたDCS送信信号を、ダイオード55及びコンデンサ59を通じて第1高周波スイッチ部40に送出することができる。一方、ダイオード52がオン状態となっているため、1/4λ線路51の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、DCS送信信号が1/4λ線路51を通じてDCS受信出力端子R2に送出されるのが防止されている。

【0043】これに対し、第2制御端子Vc2を接地電位とすると、2つのダイオード52、55はオフ状態となる。従って、第1高周波スイッチ部40からのDCS受信信号を、コンデンサ59及び1/4λ線路51を通じてDCS受信出力端子R2に送出することができる。一方、ダイオード55がオフ状態となっているため、DCS受信信号が第1ローパスフィルタ部に送られることはなく、また、DCS送信信号がダイオード55を通じて送られるのも防止されている。なお、コイル56及びコンデンサ57により、オフ状態のダイオード55を通じて信号が漏れるのが防止されている。

【0044】なお、この第2高周波スイッチ部50と接続する第1ローパスフィルタ部70は、他方でDCS通信システムの送信部TX2とDCS送信出力端子T2で接続する。この第1ローパスフィルタ部70は、DCS送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させるものである。具体的には、第1ローパスフィルタ部70は、π型フィルタであって、コンデンサ71とコイル72の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ73、74を介して接地する構成である。

【0045】次に、第3高周波スイッチ部60について説明する。この第3高周波スイッチ部60は、送信の際にはGSM通信システムの送信部TX3からの送信信号をダイブ렉サ部20に送り、受信の際にはダイブ렉サ部20からのGSM受信信号をGSM通信システムの受信部RX3側に送るように、GSM通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成されている。換言すれば、送信の際にはGSM送信入力端子T3に入力された送信信号をダイブ렉サ部20に送り、受信の際にはダイブ렉サ部20からの受信信号をGSM受信出力端子R3に出力するように、GSM通信システムの送信と受信とを切り替え可能に構成されている。

【0046】具体的には、ダイブ렉サ部20とは、コンデンサ67を介して、1/4λ線路61の一端とダイ

オード65のアノード側とがそれぞれ接続している。このうち、1/4λ線路61の他端は、GSM受信出力端子R3に接続している。また、これらの間には、ダイオード62のカソード側が接続されている。このダイオード62のアノード側は、一方でコンデンサ63を介して接地し、他方で電流制限抵抗64を介して第3制御端子Vc3に接続している。また、ダイオード65のカソード側は、第2ローパスフィルタ部80と接続し、また、これらの間には、コイル66を介して接地している。

【0047】この第3高周波スイッチ部60では、GSM通信システムの送信と受信とを切り替える。具体的には、第3制御端子Vc3に正の電位を与えると、2つのダイオード62、65はオン状態となる。従って、第2ローパスフィルタ部80を通じて送られてきたGSM送信信号を、ダイオード65及びコンデンサ67を通じてダイブ렉サ部20に送出することができる。一方、ダイオード62がオン状態となっているため、1/4λ線路61の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、GSM送信信号が1/4λ線路61を通じてGSM受信出力端子R3に送出されるのが防止されている。

【0048】これに対し、第3制御端子Vc3を接地電位とすると、2つのダイオード62、65はオフ状態となる。従って、ダイブ렉サ部20から送られてきたGSM受信信号を、コンデンサ67及び1/4λ線路61を通じてGSM受信出力端子R3に送出することができる。一方、ダイオード65がオフ状態となっているため、GSM受信信号が第2ローパスフィルタ部80に送られることはなく、また、GSM送信信号がダイオード65を通じて送られるのも防止されている。

【0049】なお、この第3高周波スイッチ部60と接続する第2ローパスフィルタ部80は、他方でGSM通信システムの送信部TX3とGSM送信入力端子T3で接続する。この第2ローパスフィルタ部80は、GSM送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させるものである。具体的には、第2ローパスフィルタ部80は、π型フィルタであって、コンデンサ81とコイル82の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ83、84を介して接地する構成である。

【0050】以上で説明したように、複合高周波部品1及び高周波回路11は、ダイブ렉サ部20、第1、第2、第3高周波スイッチ部40、50、60を備える。このため、UMTS通信システムの送受信部TXRX1からの送信信号を送信する場合には、それを第1高周波スイッチ部40及びダイブ렉サ部20を通じてアンテナANT側に送出することができる。また、DCS通信システムの送信部TX2からの送信信号を送信する場合には、それを第2高周波スイッチ部50、第1高周波スイッチ部40及びダイブ렉サ部20を通じてアンテナANT側に送出することができる。また、GSM通信シ

システムの送信部TX3からの送信信号を送信する場合には、それを第3高周波スイッチ部60及びダイプレキサ部20を通じてアンテナANT側に送出することができる。

【0051】一方、UMTS受信信号をUMTS通信システムの送受信部TXRX1で受信する場合には、アンテナANT側からのUMTS受信信号を、ダイプレキサ部20及び第1高周波スイッチ部40を通じてUMTS通信システムの送受信部TXRX1に送出することができる。また、DCS受信信号をDCS通信システムの受信部RX2で受信する場合には、アンテナANT側からのDCS受信信号を、ダイプレキサ部20、第1高周波スイッチ部40及び第2高周波スイッチ部50を通じて第2通信システムの受信部TX2に送出することができる。また、GSM受信信号をGSM通信システムの受信部RX3で受信する場合には、アンテナANT側からのGSM受信信号を、ダイプレキサ部20及び第3高周波スイッチ部60を通じてGSM通信システムの受信部RX3に送出することができる。

【0052】つまり、これらの複合高周波部品1及び高周波回路11は、使用する周波数帯域が近接するUMTS通信システム及びDCS通信システム、並びに、これらの通信システムと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システムにそれぞれ対応することができる。また、これらの複合高周波部品1及び高周波回路11を備える携帯電話91も、UMTS通信システム、DCS通信システム及びGSM通信システムにそれぞれ対応することができる。

【0053】また、特に本実施形態1では、CDMA方式の通信システムであるUMTS通信方式が含まれている。CDMA方式ではその性質上、隣接チャンネル歪みなどの規格が厳しい。本実施形態1では、ダイプレキサ部20とUMTS通信システムの送受信部TXRX1(UMTS送受信入出力端子TR1)とが、回路配線と受動部品(1/4λ線路41)のみによって結ばれている。このため、信号がダイオード45や55等を流れないから、UMTSの受信信号や送信信号に歪みが生じにくい。

【0054】(変形形態1)次いで、上記実施形態1の変形形態について説明する。なお、上記実施形態1と同様な部分の説明は、省略または簡略化する。本変形形態1の携帯電話は、使用する周波数帯域が近接するDCS通信システム(第1通信システム)及びPCS通信システム(第2通信システム)、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システム(第3通信システム)にそれぞれ対応できるものである点が、上記実施形態1と異なる。それ以外は、上記実施形態1と同様である。

【0055】具体的には、図4に示すように、上記実施形態1のUMTS通信システムの送受信部TXRX1の

代わりに、DCS通信システムの送受信部TXRX1を備える。また、上記実施形態1のDCS通信システムの送信部TX2及び受信部RX2の代わりに、PCS通信システムの送信部TX2及び受信部RX2を備える。なお、GSM通信システムの送信部TX3及び受信部RX3は、上記実施形態1と同様である。

【0056】このような構成とすれば、DCS通信システムは、PCS通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであるところ、第1高周波スイッチ部40に含まれるダイオード42、45をオンさせたときに、PCS通信システムの送受信に切り替わり、これらのダイオード42、45をオフさせたときに、DCS通信システムの送受信に切り替わる。つまり、使用頻度の低いPCS通信システムを使用する場合には、ダイオード42、45をオンさせるための電力を消費するが、使用頻度の高いDCS通信システムを使用する場合には、電力を消費しない。従って、全体としてみたときに、第1高周波スイッチ部40における消費電力を節約することができる。このため、バッテリーの消耗を抑制して携帯電話91の待受時間や通話可能時間などを長くすることができる。

【0057】(実施形態2)次いで、第2の実施形態について説明する。なお、上記実施形態1と同様な部分の説明は、省略または簡略化する。本実施形態2の携帯電話は、上記実施形態1と同様に、使用する周波数帯域が近接するUMTS通信システム及びDCS通信システム、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システムにそれぞれ対応できるものである。そして、この携帯電話は、上記実施形態1と同様に、その内部に複合高周波部品が取り付けられている。また、携帯電話には、この複合高周波部品に形成された回路を含む高周波回路111が、図5に示すように形成されている。

【0058】本実施形態2の複合高周波部品は、上記実施形態1と同様に、ガラスセラミックを絶縁層とし、Agを導電層とするセラミック多層基板の内部に形成された回路素子と、その主面上に搭載されたチップダイオード等のチップ部品により、高周波回路111の一部が構成されている。セラミック多層基板は、略直方体形状であり、その4つの側面には、キャストレーションがそれぞれ複数個形成されている。

【0059】この複合高周波部品に形成されている高周波回路111について図5を参照して説明する。この高周波回路111は、ダイプレキサ部120、第4高周波スイッチ部140、第3高周波スイッチ部160、第1ローパスフィルタ部170及び第2ローパスフィルタ部180を備える。このうち、ダイプレキサ部120は、上記実施形態1と同様の機能及び構成を有する。即ち、ダイプレキサ部120は、コンデンサ121、122、124、125及びコイル123、126からなる2段

のローパスフィルタと、コンデンサ127、128、129及びコイル130からなるハイパスフィルタとを備える。

【0060】そして、このダイプレクサ部120では、送信の際に、第4高周波スイッチ部140を通じて送られてきたUMTS送信信号及びDCS送信信号と、第3高周波スイッチ部160を通じて送られてきたGSM送信信号とを結合して、アンテナ端子TAからアンテナANT側へ出力する。一方、受信の際に、アンテナANTからアンテナ端子TAに入力された受信信号を、UMTS及びDCSの受信信号とGSMの受信信号とに分離して、UMTS受信信号及びDCS受信信号は第4高周波スイッチ部140に送出し、GSM受信信号は第3高周波スイッチ部160に送出する。

【0061】次に、ダイプレクサ部120に接続する第4高周波スイッチ部140について説明する。この第4高周波スイッチ部140は、UMTS通信システムを用いる際には、UMTS通信システムの送受信部TXRX1からの送信信号をダイプレクサ部120に送り、あるいは、ダイプレクサ部120からの受信信号をUMTS通信システムの送受信部TXRX1側に送る。一方、DCS通信システムを用いて送信する際には、DCS通信システムの送信部TX2からの送信信号をダイプレクサ部120に送り、DCS通信システムを用いて受信する際には、ダイプレクサ部120からの受信信号をDCS通信システムの受信部RX2側に送る。即ち、UMTS通信システムの送受信とDCS通信システムの送信とDCS通信システムの受信とを切り替え可能に構成されている。換言すれば、UMTS通信システムを用いる際には、UMTS送受信入出力端子TR1に入力された送信信号をダイプレクサ部120に送り、あるいは、ダイプレクサ部120からの受信信号をUMTS送受信入出力端子TR1に出力する。一方、DCS通信システムを用いて送信する際には、DCS送信入力端子T2に入力された送信信号をダイプレクサ部120に送り、DCS通信システムを用いて受信する際には、ダイプレクサ部120からの受信信号をDCS受信出力端子R2に出力する。

【0062】具体的には、ダイプレクサ部120とは、1/4λ線路141の一端と、ダイオード145、150のカソード側とがそれぞれ接続している。このうち、1/4λ線路141の他端は、UMTS送受信入出力端子TR1に接続している。また、これらの間には、ダイオード142のアノード側が接続されている。このダイオード142のカソード側は、一方でコンデンサ143を介して接地し、他方で電流制限抵抗144を介して接地している。また、ダイオード145のアノード側は、DCS受信出力端子R2に接続している。そして、これらの間には、コイル148及びコンデンサ149からなる直列回路を介して接地している。また、コイル148と

コンデンサ149との間には、第1制御端子Vc1が挿入されている。なお、ダイオード145と並列にコイル146とコンデンサ147の直列回路が形成されている。また、ダイオード150のアノード側は、第1ローパスフィルタ部170に接続している。そして、これらの間には、コイル153及びコンデンサ154からなる直列回路を介して接地している。また、コイル153とコンデンサ154との間には、第2制御端子Vc2が挿入されている。なお、ダイオード150と並列にコイル151とコンデンサ152の直列回路が形成されている。

【0063】この第4高周波スイッチ部140では、UMTS通信システムの送受信とDCS通信システムの送信とDCS通信システムの受信とを切り替える。具体的には、第2制御端子Vc2を接地電位として状態で第1制御端子Vc1に正の電位を与えると、ダイオード142、145がオン状態に、ダイオード150がオフ状態になる。すると、ダイプレクサ部120からのDCS受信信号を、ダイオード145を通じてDCS受信出力端子R2に送出することができる。一方、ダイオード150がオフとされているので、DCS送信信号がダイオード150を通じて送出されることが防止され、DCS受信信号が第1ローパスフィルタ部170に送られることも防止される。なお、コイル151及びコンデンサ152は、オフ状態のダイオード150を通じて信号が漏れるのを防止している。さらに、ダイオード142がオン状態となっているため、1/4λ線路141の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、DCS受信信号がUMTS送受信入出力端子TR1に送出されることも防止されている。

【0064】また、第1制御端子を接地電位とした状態で第2制御端子Vc2に正の電位を与えると、ダイオード150、142がオン状態に、ダイオード145がオフ状態になる。すると、第1ローパスフィルタ部170を通じて送られてきたDCS送信信号を、ダイオード150を通じてダイプレクサ部120に送出することができる。一方、ダイオード145がオフとされているので、DCS送信信号やDCS受信信号がダイオード145を通じて送出されることが防止される。なお、コイル146及びコンデンサ147は、オフ状態のダイオード145を通じて信号が漏れるのを防止している。さらに、ダイオード142がオン状態となっているため、1/4λ線路141の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、DCS送信信号がUMTS送受信入出力端子TR1に送出されることも防止されている。

【0065】またこれらに対し、第1、第2制御端子Vc1、Vc2を共に接地電位とすると、3つのダイオード142、145、150はいずれもオフ状態となる。すると、UMTS送受信入出力端子TR1からのUMTS送信信号を、1/4λ線路141を通じてダイプレク

サ部120へ送出することができる。また、ダイプレクサ部120からのUMTS受信信号を、1/4λ線路141を通じてUMTS送受信出力端子TR1に送出することができる。一方、ダイオード145がオフ状態となっているため、DCS受信出力端子R2へ信号が送られることはない。また、ダイオード150もオフ状態となっているため、ダイオード150を通じて信号が流れることも防止される。

【0066】なお、第4高周波スイッチ部140と接続する第1ローパスフィルタ部170は、上記実施形態1の第1ローパスフィルタ部70と同様の機能及び構成を有する。即ち、第1ローパスフィルタ部170は、コンデンサ171とコイル172の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ173、174を介して接地する構成であり、DCS送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させる。

【0067】次に、第3高周波スイッチ部160について説明する。この第3高周波スイッチ部160は、全体としてみたとき上記実施形態1の第3高周波スイッチ部60と同様の機能を有するが、構成が若干異なる。即ち、上記実施形態1のダイオード62、65に比して、ダイオード162、165は向きが逆に配置されている。さらに、コイル166は、コンデンサ167を介して接地され、この間から第3制御端子Vc3が引き出されている。

【0068】具体的には、ダイプレクサ部120とは、コンデンサ168を介して、1/4λ線路161の一端とダイオード165のカソード側とがそれぞれ接続している。このうち、1/4λ線路161の他端は、GSM受信出力端子R3に接続している。また、これらの間には、ダイオード162のアノード側が接続されている。このダイオード162のカソード側は、一方でコンデンサ163を介して接地し、他方で電流制限抵抗164を介して接地している。また、ダイオード165のアノード側は、第2ローパスフィルタ部180と接続している。また、これらの間は、直列に接続するコイル166及びコンデンサ167を介して接地している。コイル166とコンデンサ167との間からは、第3制御端子Vc3が引き出されている。

【0069】この第3高周波スイッチ部160では、GSM通信システムの送信と受信とを切り替える。具体的には、第3制御端子Vc3に正の電位を与えると、2つのダイオード165、162はオン状態となる。従って、第2ローパスフィルタ部180を通じて送られてきたGSM送信信号を、ダイオード165及びコンデンサ168を通じてダイプレクサ部120に送出することができる。一方、ダイオード162がオン状態となっているため、1/4λ線路161の一端が接地状態となるから、他端は位相反転して開放状態となる。従って、GSM送信信号が1/4λ線路161を通してGSM受信出力

力端子R3に送出されるのが防止されている。

【0070】これに対し、第3制御端子Vc3を接地電位とすると、2つのダイオード162、165はオフ状態となる。従って、ダイプレクサ部120から送られてきたGSM受信信号を、コンデンサ168及び1/4λ線路161を通じてGSM受信出力端子R3に送出することができる。一方、ダイオード165がオフ状態となっているため、GSM受信信号が第2ローパスフィルタ部180に送られることはなく、また、GSM送信信号がダイオード165を通じて送られるのも防止される。

【0071】なお、第3高周波スイッチ部160と接続する第2ローパスフィルタ部180は、上記実施形態1の第2ローパスフィルタ部80と同様の機能及び構成を有する。即ち、第2ローパスフィルタ部180は、コンデンサ181とコイル182の並列回路の前後をそれぞれコンデンサ183、184を介して接地する構成であり、GSM送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させる。

【0072】以上で説明したように、複合高周波部品及び高周波回路111は、ダイプレクサ部120、第3、第4高周波スイッチ部160、140を備える。このため、UMTS通信システムの送受信部TXRX1からの送信信号を送信する場合には、それを第4高周波スイッチ部140及びダイプレクサ部120を通じてアンテナANT側に送出することができる。また、DCS通信システムの送信部TX2からの送信信号を送信する場合には、それを第4高周波スイッチ部140及びダイプレクサ部120を通じてアンテナANT側に送出することができる。また、GSM通信システムの送信部TX3からの送信信号を送信する場合には、それを第3高周波スイッチ部160及びダイプレクサ部120を通じてアンテナANT側に送出することができる。

【0073】一方、UMTS受信信号をUMTS通信システムの送受信部TXRX1で受信する場合には、アンテナANT側からのUMTS受信信号を、ダイプレクサ部120及び第4高周波スイッチ部140を通じてUMTS通信システムの送受信部TXRX1に送出することができる。また、DCS受信信号をDCS通信システムの受信部RX2で受信する場合には、アンテナANT側からのDCS受信信号を、ダイプレクサ部120及び第4高周波スイッチ部140を通じて第2通信システムの受信部TX2に送出することができる。また、GSM受信信号をGSM通信システムの受信部RX3で受信する場合には、アンテナANT側からのGSM受信信号を、ダイプレクサ部120及び第3高周波スイッチ部160を通じてGSM通信システムの受信部RX3に送出することができる。

【0074】つまり、これらの複合高周波部品及び高周波回路111は、使用する周波数帯域が近接するUMTS通信システム及びDCS通信システム、並びに、これ

らの通信システムと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システムにそれぞれ対応することができる。また、これらの複合高周波部品及び高周波回路111を備える携帯電話も、UMTS通信システム、DCS通信システム及びGSM通信システムにそれぞれ対応することができる。

【0075】また、特に本実施形態2では、CDMA方式の通信システムであるUMTS通信方式が含まれている。CDMA方式ではその性質上、隣接チャンネル歪みなどの規格が厳しい。本実施形態2では、ダイプレクサ部120とUMTS通信システムの送受信部TXRX1 (UMTS送受信入出力端子TR1)とが、回路配線と受動部品(1/4入線路141)のみによって結ばれている。このため、信号がダイオード145や150等を流れないから、UMTSの受信信号や送信信号に歪みが生じにくい。

【0076】(変形形態2)次いで、上記実施形態2の変形形態について説明する。なお、上記実施形態2と同様な部分の説明は、省略または簡略化する。本変形形態2の携帯電話は、使用する周波数帯域が近接するDCS通信システム(第1通信システム)及びPCS通信システム(第2通信システム)、並びに、これらと使用する周波数帯域が離れたGSM通信システム(第3通信システム)にそれぞれ対応できるものである点が、上記実施形態2と異なる。それ以外は、上記実施形態2と同様である。

【0077】具体的には、図6に示すように、上記実施形態2のUMTS通信システムの送受信部TXRX1の代わりに、DCS通信システムの送受信部TXRX1を備える。また、上記実施形態2のDCS通信システムの送信部TX2及び受信部RX2の代わりに、PCS通信システムの送信部TX2及び受信部RX2を備える。なお、GSM通信システムの送信部TX3及び受信部RX3は、上記実施形態2と同様である。

【0078】このような構成とすれば、DCS通信システムは、PCS通信システムよりも使用頻度が高い通信システムであるところ、第4高周波スイッチ部140に含まれるダイオード142、145、150のいずれか2つをオンさせたときに、PCS通信システムの送信または受信に切り替わり、これらのダイオード142、145、150をいずれもオフさせたときに、DCS通信システムの送受信に切り替わる。つまり、使用頻度の低いPCS通信システムを使用する場合には、ダイオードをオンさせるための電力を消費するが、使用頻度の高いDCS通信システムを使用する場合には、電力を消費しない。従って、全体としてみたときに、第4高周波スイッチ部140における消費電力を節約することができる。このため、バッテリーの消耗を抑制して携帯電話の使用可能時間を長くすることができる。

【0079】以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記各実施形態1、2及び変形形態1、2に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。例えば、第2高周波スイッチ部50とDCS通信システムの受信部RX2との間など、各スイッチ部と受信部との間にSAWフィルタなどのフィルタを介在させても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る移動体通信装置を示す平面図である。

【図2】実施形態1に係る複合高周波部品の形態を示す斜視図である。

【図3】実施形態1に係る複合高周波部品の高周波回路の機能ブロック及び回路図を示す説明図である。

【図4】変形形態1に係る複合高周波部品の高周波回路の機能ブロック及び回路図を示す説明図である。

【図5】実施形態2に係る複合高周波部品の高周波回路の機能ブロック及び回路図を示す説明図である。

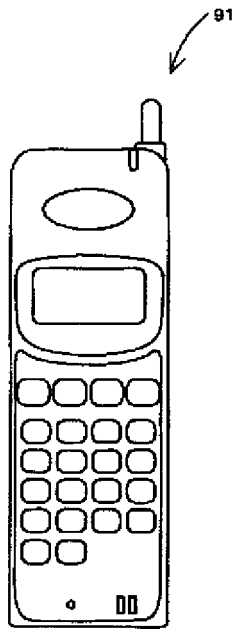
【図6】変形形態2に係る複合高周波部品の高周波回路の機能ブロック及び回路図を示す説明図である。

【符号の説明】

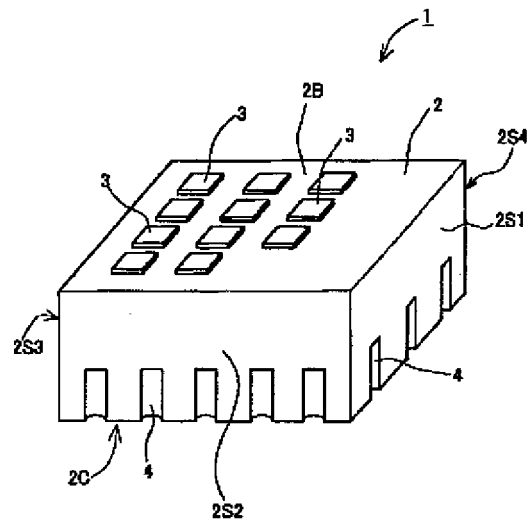
1	複合高周波部品
11、111	高周波回路
20、120	ダイプレクサ部
40	第1高周波スイッチ部
50	第2高周波スイッチ部
60、160	第3高周波スイッチ部
140	第4高周波スイッチ部
70、170	第1ローパスフィルタ部
80、180	第2ローパスフィルタ部
91	携帯電話(移動体通信装置)
ANT	アンテナ
TA	アンテナ端子
TR1	UMTS送受信入出力端子(第1送受信入出力端子)
T2	DCS送信入力端子(第2送信入力端子)
R2	DCS受信出力端子(第2受信出力端子)
T3	GSM送信入力端子(第3送信入力端子)
R3	GSM受信出力端子(第3受信出力端子)
TXRX1	(UMTS通信システムの)送受信部
TX2	(DCS通信システムの)送信部
RX2	(DCS通信システムの)受信部
TX3	(GSM通信システムの)送信部
RX3	(GSM通信システムの)受信部



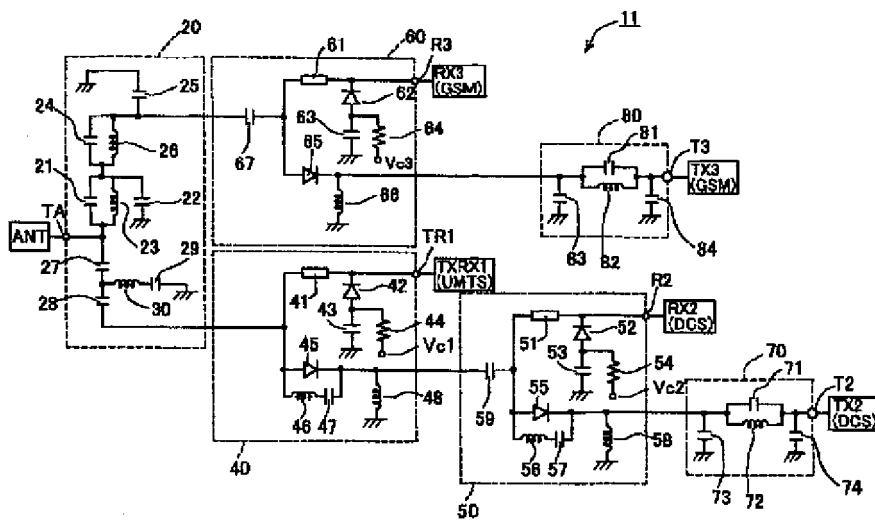
【図1】



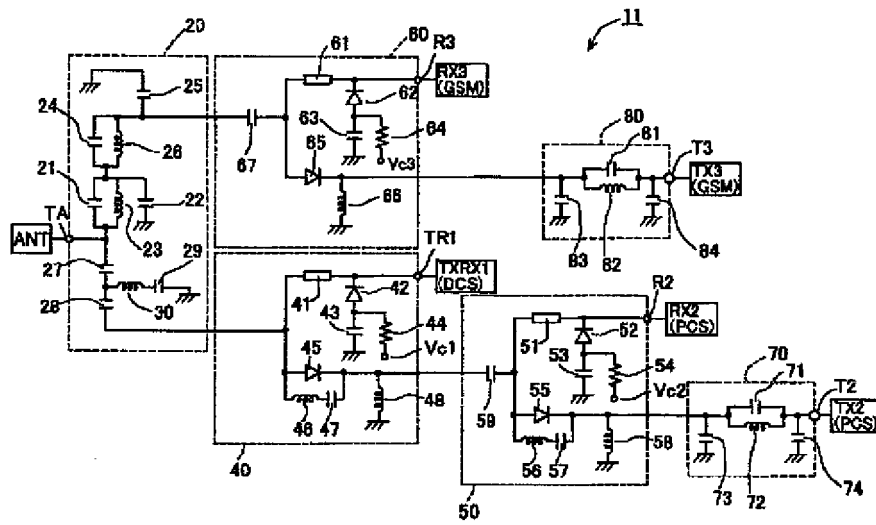
【図2】



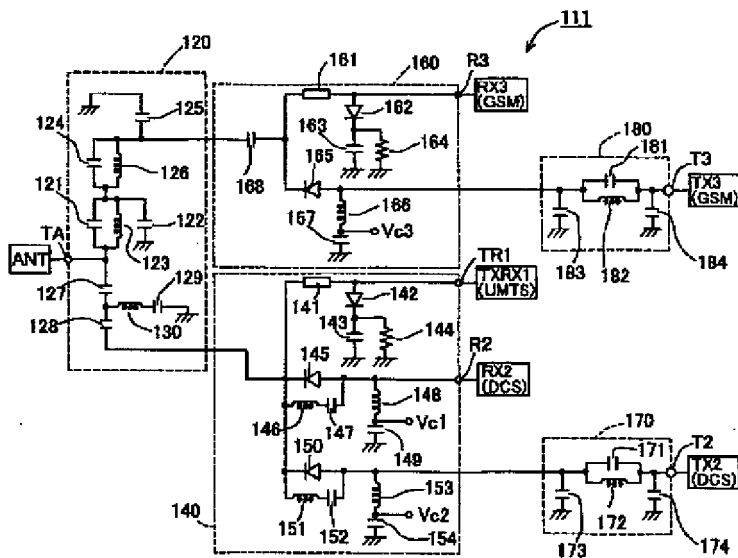
【図3】



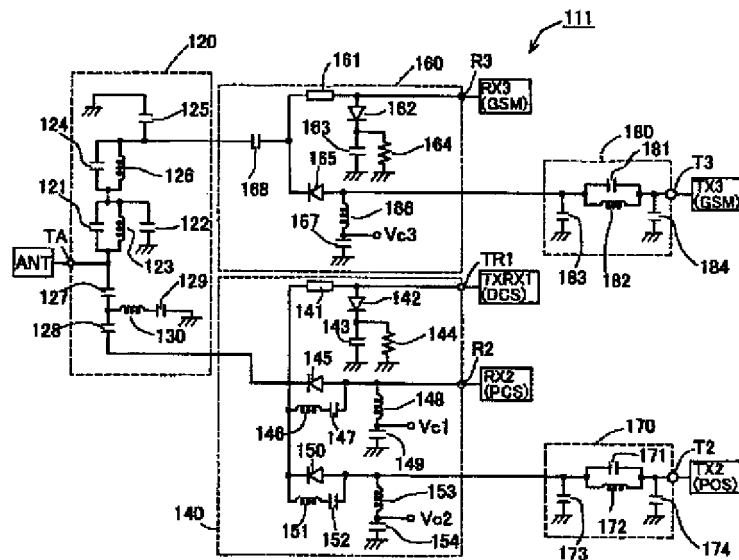
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J012 BA03 BA04  
 5J024 BA03 BA04 CA03 CA09 CA20  
 DA01 DA29 DA35 EA01 EA02  
 EA03  
 5K011 BA03 DA02 DA22 DA25 DA27  
 FA01 JA01 KA03